

GAMBARAN GANGGUAN CEMAS MASYARAKAT DI SEKITAR MENARA *BASE TRANCEIVER STATION*/BTS DI BANDUNG DAN JAKARTA

Athena Anwar*, Sri Idaiani**

*. Pusat Teknologi Intervensi kesehatan Masyarakat

**Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik
Jl. Percetakan Negara No.29 Jakarta 10560 Indonesia
Email: athenafb@yahoo.com

OVERVIEW OF ANXIETY DISORDER OF PEOPLE AROUND THE BASE TRANCEIVER STATIONS IN BANDUNG AND JAKARTA

Abstract

A research on Health Effect of Electromagnetic Fields to People Arround The Base Tranceiver Stations (BTs) in Jakarta and Bandung was conducted to study the influence of BTs existence on the residents' mental health condition. The research design was cross-sectional. The number of sample was 655 people scattered in 10 BTs. The data was collected through interviews using Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) questionnaires, conducted by researchers of Center for Public Health Intervention Technology, NIHRD. Data processing and analysis were performed bivariate between the house's distances from BTs and the occurrences of anxiety disorder. The results showed that 64,8% of respondents in Bandung and 57,8% of respondents in Jakarta have a general health complaints such as dizziness/headaches, cough and fever, and suffering from degenerative diseases such as high blood pressure, stroke, and diabetes mellitus (DM). Specially for mental health, there is a significant association between respondents' anxiety disorders and the distance of their house from the BTs ($p < 0,05$). The proportion of respondents suffering from anxiety disorder is higher for respondents whose house is located less than 100 meters from the BTs than those who have their house at a greater distance (over 100 meters). The respondents living near BTs in Bandung and Jakarta have general health problems. The anxiety disorder is most likely triggered by the BTs existence near their house.

Keywords : Base Transceiver Station, Radiation, Anxiety Disorder

Abstrak

Telah dilakukan Penelitian Pengaruh Medan Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Sekitar Menara Pemancar Telepon Seluler (BTS) di Jakarta dan Bandung, Disain dari penelitian adalah potong lintang dengan jumlah sampel 655 orang yang tersebar di sekitar 10 BTS. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara menggunakan kuesioner Mini International of Neuropsychiatric Interview (MINI) oleh peneliti peneliti Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat. Pengolahan dan analisis data dilakukan secara bivariat antara jarak rumah terhadap BTS dengan kejadian gangguan cemas. Hasil menunjukkan bahwa 64,8% responden di Bandung dan 57,8% di Jakarta mempunyai keluhan kesehatan yang bersifat umum seperti pusing/sakit kepala, batuk dan demam, menderita penyakit degeneratif seperti darah tinggi, stroke, dan diabetes mellitus (DM). Khusus untuk kesehatan mental, terdapat hubungan yang bermakna antara gangguan cemas responden dengan jarak rumah ke BTS ($p < 0,05$). Proporsi gangguan cemas pada responden dengan rumah berjarak kurang dari 100 meter ke BTS lebih tinggi dari pada responden dengan jarak rumah lebih jauh (lebih dari 100 meter). Gangguan cemas yang dialami kemungkinan besar karena pengaruh keberadaan BTS di sekitar rumah.

Kata kunci : Menara BTS, Radiasi, Gangguan Cemas

PENDAHULUAN

Berkembangnya industri telekomunikasi selain memberi manfaat juga mempunyai sisi negatif, salah satunya adalah berdirinya menara pemancar seluler dengan sebaran yang cukup tinggi di sekitar tempat tinggal penduduk sehingga menimbulkan kekhawatiran munculnya 'hutan menara'. *Base transceiver station* (BTS) adalah bagian dari peralatan yang memfasilitasi komunikasi tanpa kabel antara pengguna peralatan komunikasi dengan jaringannya. Jaringan tersebut merupakan teknologi komunikasi tanpa kabel, dengan sistem *global system for mobile communication* (GSM) atau *code division multiple access* (CDMA). Pada umumnya BTS berada di pucuk menara, berfungsi menerima dan meneruskan sinyal melalui gelombang elektromagnetik dan bekerja pada frekuensi radio (3 kHz sampai 300 GHz)¹. Di Indonesia, sistem komunikasi selular menggunakan GSM yang bekerja pada frekuensi 1800 MHz dan CDMA yang bekerja pada frekuensi 900 MHz. Saat ini telah mulai digunakan frekuensi yang lebih tinggi yaitu 2200 MHz. Radiasi yang dipancarkan dari BTS termasuk dalam radiasi non pengion, yang meliputi medan listrik (V/m), medan magnet (A/m²) dan rapat daya (W/m²). Apabila medan elektromagnetik tersebut melewati suatu medium ke medium lainnya, maka medan tersebut akan direfleksikan, direfraksikan, ditransmisikan atau diabsorpsi; tergantung dari konduktivitas objek yang terpajan dan frekuensi medan. Pada umumnya energi tersebut dapat berubah menjadi energi panas, walaupun tidak semua efek medan elektromagnetik yang diserap akan dikonversikan menjadi panas dan mempengaruhi mekanisme biofisik¹.

Sampai saat ini penelitian mengenai besarnya pajanan radiasi maupun dampak kesehatan akibat pajanan medan elektromagnetik yang berasal dari menara BTS masih sangat terbatas. Penelitian di beberapa negara menyebutkan bahwa tidak ada hubungan antara paparan gelombang elektromagnetik yang berasal dari stasiun GSM atau CDMA dengan penyakit kanker dan beberapa gangguan fisik dan kognitif². Hasil *workshop* WHO tahun 2007 tentang pajanan dan konsekuensi kesehatan dari BTS yang meliputi studi efek termal dari medan elektromagnetik

yang berasal dari BTS, studi tentang hipersensitivitas karena medan elektromagnetik dari BTS, studi epidemiologi kriteria dosis untuk pajanan dari BTS menunjukkan bahwa hasil penelitian maupun kajian tersebut masih belum konsisten^{2,3}. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ng Kwan-Hoong tahun 2007 menunjukkan hal yang sebaliknya, yaitu adanya riwayat tumor di antara anggota rumah tangga yang tinggal di sekitar BTS⁵. Peneliti lain berpendapat perlu adanya perhatian terhadap pajanan medan elektromagnetik baik dari telepon selular maupun BTS, karena pajanan tersebut mempunyai efek termal yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan⁶. Dalam konsensus *International Scientific Community* disebutkan bahwa energi dari BTS sangat kecil kemungkinannya untuk menimbulkan risiko kesehatan sepanjang tidak melakukan kontak secara langsung, tetapi belum dapat dipastikan bahwa pajanan gelombang elektromagnetik tersebut aman bagi kesehatan sehingga diperlukan kewaspadaan karena BTS mempunyai energi dan karakteristik yang sangat bervariasi. Walaupun hasil penelitian tentang pengaruh pajanan medan elektromagnetik belum dapat disimpulkan secara pasti, masyarakat merasa khawatir dengan dibangunnya BTS di sekitar tempat tinggalnya. Di samping itu terdapat juga kekhawatiran terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat runtuhnya menara yang memberi dampak buruk terhadap kesehatan mental berupa gangguan cemas.

Tulisan ini merupakan analisis lanjut **Penelitian Medan Elektromagnetik Dan Kesehatan Mental (kecemasan) Masyarakat Di Sekitar Menara Pemancara Telepon Seluler (*Base Transceiver Station*/BTS) Di Jakarta Dan Bandung** tahun 2009 dengan tujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan mental masyarakat yang tinggal di sekitar menara BTS⁷.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di DKI Jakarta dan Kota Bandung pada tahun 2009. Kedua lokasi dipilih dengan pertimbangan kepadatan menara BTS dan tingkat kepadatan penduduknya yang cukup tinggi. Populasi adalah seluruh individu yang bertempat tinggal di sekitar BTS. Sampel

adalah masyarakat terpilih yang bertempat tinggal tepat di bawah BTS sampai radius 250 meter. Dari data inventarisasi titik koordinat dan tata letak bangunan menara telekomunikasi seluler tahun 2001 hingga 2005, dapat diketahui jumlah BTS yang dibangun oleh masing-masing operator baik untuk GSM maupun CDMA. Pemilihan sampel BTS dilakukan berdasarkan variasi dari jenisnya. Pada tahap pertama dilakukan pemilihan sampel BTS, yaitu penentuan 10 BTS (7 BTS dengan sistem GSM dan 3 BTS dengan sistem CDMA) di masing-masing lokasi. Pemilihan BTS dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan asal operator/provider dan kepadatan penduduk di sekitar BTS. Total jumlah sampel BTS di kedua lokasi adalah 20 buah. Jumlah sampel masyarakat diambil di sekitar tiap BTS adalah 30 orang dengan sebaran 5 orang di setiap jarak pengukuran medan elektromagnetik⁷ (Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan, 2009). Jumlah sampel seluruhnya adalah 600 orang. Responden adalah salah satu anggota rumah tangga (ART) dewasa berusia antara 17 sampai 56 tahun yang paling sering berada di rumah dan mengetahui kondisi rumah tangga. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden, seperti umur, pendidikan, pekerjaan, lama berada di sekitar BTS, jarak rumah ke BTS, riwayat penyakit dan keluhan kesehatan yang sering dirasakan. Informasi tentang gangguan cemas diperoleh dengan cara wawancara menggunakan kuesioner *Mini International Neuropsychiatric Interview* (MINI). Pewawancara adalah peneliti Pusat Ekologi dan Status Kesehatan yang telah mendapatkan pelatihan terlebih dahulu. Kuesioner MINI dirancang oleh Lecrubier dan para psikiater serta klinis di Amerika dan Eropa dengan dasar *Diagnostic and Statistical Manual IV* (DSM IV) dan *International and Classification Disorder -10* (ICD -10)⁸. Gangguan cemas diperoleh dengan mengolah jawaban kuesioner kecemasan berdasarkan kategori jawaban responden. Kriteria cemas adalah jika menjawab ya minimal 4 dari pertanyaan nomor 2 sampai dengan nomor 22. Untuk mengetahui hubungan antara jarak rumah terhadap BTS dengan gangguan cemas, dilakukan analisis secara bivariat. Jarak rumah dikategorikan dekat sampai sedang apabila berjarak kurang dari 100 meter, dan jauh apabila berjarak lebih dari 100 meter.

HASIL

Karakteristik Responden

Jumlah responden yang diwawancara adalah 655 orang, dengan rincian 298 orang di Bandung dan 357 orang di Jakarta. Umur responden di antara 17 sampai 56 tahun, responden di Bandung pada umumnya berumur 50 tahun, dan responden di Jakarta lebih banyak berumur 45 tahun. Lama tinggal responden di lokasi penelitian adalah 1 sampai dengan 56 tahun, dengan mode di Bandung 30 tahun dan Jakarta 20 tahun. Jenis kelamin responden di Bandung lebih banyak perempuan (76,5%), demikian juga di Jakarta (81,8%). Pendidikan responden di Bandung maupun di Jakarta adalah SLTP ke atas (masing-masing 69,7% dan 62,9%) dan pada umumnya tidak bekerja/ibu rumah tangga (54,0% dan 64,4%) (Tabel 1).

Tabel 1. Proporsi responden menurut jenis kelamin, pendidikan, dan pekerjaan di Bandung dan Jakarta, 2009

Karakteristik	Bandung (n=298)		Jakarta (n=357)	
	n	%	n	%
Jenis Kelamin				
1. Perempuan	228	76,5	292	81,8
2. Laki-laki	70	23,5	65	18,2
Pendidikan				
1. Tidak sekolah	4	1,3	21	5,9
2. Tidak tamat SD	14	4,7	35	9,8
3. Tamat SD	72	24,2	76	21,3
4. Tamat SLTP	48	16,1	68	19,0
5. Tamat SLTA	118	39,6	134	37,5
6. Tamat D3/Akademi	21	7,0	13	3,6
7. Tamat S1	21	7,0	10	2,8
Pekerjaan				
1. PNS/TNI/POLRI	7	2,3	4	1,1
2. BUMN/BUMD	1	0,3	0	0,0
3. Peg Swasta	24	8,0	16	4,5
4. Wiraswasta/ Dagang	66	22,1	49	13,7
5. Buruh/jasa	4	1,3	25	7,0
6. Ibu Rumah Tangga	161	54,0	230	64,4
7. Lainnya	35	11,7	33	9,2

Gambaran Kesehatan

Hasil wawancara menunjukkan 64,8% responden di Bandung dan 57,8% responden di Jakarta mempunyai keluhan kesehatan yang bersifat umum. Keluhan yang paling banyak dirasakan adalah pusing/sakit kepala (Bandung 20,8% dan Jakarta 19,1%) dan batuk/demam (Bandung 21,1% dan Jakarta 16,5%). Sekitar 5% responden di kedua lokasi menderita penyakit degeneratif seperti darah tinggi, stroke, dan diabetes mellitus (DM). Responden dengan keluhan kesehatan lainnya adalah rheumatik, pegal, termasuk asam urat (responden di Bandung 10,4%, responden di Jakarta 8,1%). Terdapat 0,6% (2 orang) responden di Jakarta yang menyatakan ada anggota rumah tangga yang menderita tumor, sedangkan di Bandung tidak ditemukan responden yang menderita tumor. Dari 64,8% responden di Bandung dan 57,8% responden di Jakarta yang mengalami gangguan kesehatan lebih dari 40% berobat ke pelayanan kesehatan (Tabel 2.).

Tabel 2. Proporsi responden menurut gangguan kesehatan yang sering dirasakan di Bandung dan Jakarta, 2009

Parameter	Bandung (n=298)		Jakarta (n=357)	
	n	%	n	%
Gangguan kesehatan yang Sering dirasakan				
1. Batuk, demam	63	21,1	59	16,5
2. Rheumatik, pegal, asam urat	31	10,4	29	8,1
3. Pusing, skt kepala	62	20,8	68	19,1
4. Darah tinggi, jantung stroke, DM	13	4,4	19	5,3
5. Infeksi ginjal	4	1,3	0	0,0
6. Kulit (gatal-gatal)	1	0,3	0	0,0
7. Saluran pernafasan	5	1,7	11	3,1
8. Pencernaan	12	4,0	13	3,7
9. Kesemutan	2	0,7	3	0,8
10. Tumor	0	0,0	2	0,6
11. Stress	0	0,0	1	0,3
12. Tidak ada	105	35,2	151	42,2

Gambaran Kesehatan Mental (cemas)

Hasil analisis data menunjukkan bahwa sekitar 43 (6,6%) orang yang terdiri dari 27 orang di Bandung dan 16 orang di Jakarta mengalami gangguan cemas. Berdasarkan lokasi, proporsi responden yang mengalami gangguan cemas di Bandung (9,0%) lebih tinggi daripada di Jakarta (4,5%). Dari 27 orang (9,0%) di Bandung yang mengalami gangguan cemas, 26 orang (8,7%) bertempat tinggal berjarak kurang atau sama dengan 100 meter dari BTS, dan 1 orang (0,3%) bertempat tinggal dengan jarak lebih dari 100 meter. Dari 16 orang (4,5%) yang mengalami gangguan cemas di Jakarta, 7 orang (2,0%) bertempat tinggal dengan jarak kurang atau sama dengan 100 meter dan 9 orang (2,5%) bertempat tinggal dengan jarak lebih dari 100 meter dari BTS.

Tabel 3. Proporsi responden dengan gangguan kesehatan mental (cemas) menurut jarak dan lokasi di Bandung dan Jakarta, 2009

Jarak ke BTS	Gangguan Cemas							
	Bandung				Jakarta			
	Ya		Tidak		Ya		Tidak	
	n	%	n	%	n	%	n	%
(≤ 100 m)	26	8,7	218	73,2	7	2,0	109	30,5
(>100 m)	1	0,3	53	17,8	9	2,5	232	65,0

Untuk mengetahui adanya perbedaan gangguan cemas pada responden yang bertempat tinggal di sekitar BTS, dilakukan dengan uji statistik berdasarkan klasifikasi jarak rumah responden ke BTS; yaitu dekat sampai sedang (kurang dari atau dengan 100 meter) dan jauh (lebih dari 100 meter). Hasil menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara gangguan kesehatan mental (cemas) pada responden yang bermukim berjarak lebih dekat dengan BTS dibandingkan dengan yang berjarak lebih jauh ($p < 0,05$, CI:95%). Proporsi gangguan cemas pada responden dengan jarak rumah ke BTS sedang (kurang atau sama dengan 100 meter) lebih tinggi daripada responden dengan jarak rumah ke BTS lebih jauh (lebih dari 100 meter) ($p < 0,05$) (Tabel 4.).

Tabel 4. Hasil uji statistik gangguan kesehatan mental (cemas) menurut jarak rumah terhadap BTS, 2009

Jarak ke BTS	Gangguan cemas				p (CI:95%)
	Ya		Tidak		
	(N= 43)		(N=612)		
	n	%	n	%	
(≤ 100 m)	33	5,03	327	49,9	0,010
(>100 m)	10	1,52	285	43,5	

PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa sekitar 60% responden baik di Bandung maupun di Jakarta mempunyai keluhan kesehatan yang bersifat umum seperti pusing/sakit kepala, batuk dan demam, menderita penyakit degeneratif seperti darah tinggi, stroke, dan diabetes mellitus (DM). Keluhan tersebut sulit dikaitkan dengan pajanan medan elektromagnetik yang berasal dari BTS, karena selain tidak spesifik, belum diketahui target organ dari pajanan medan elektromagnetik tersebut. Hal ini didukung oleh hasil-hasil penelitian yang sampai saat ini masih belum konsisten. Beberapa hasil studi menunjukkan adanya gangguan kesehatan berupa gangguan tidur, sakit kepala, sulit berkonsentrasi sampai meningkatnya kejadian kanker; tetapi penelitian menyebutkan radiasi dari BTS tidak berpengaruh terhadap kesehatan^{2,5,9}. Dilihat dari gangguan cemas, hasil studi ini menunjukkan adanya responden yang mengalaminya (9% di Bandung dan 4,5% responden di Jakarta) dan terdapat perbedaan yang signifikan antara responden yang berjarak dekat dari *tower* dengan yang berjarak jauh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fox E. dan kawan-kawan yang menunjukkan adanya pengaruh keberadaan BTS dengan hipersensitivitas pada masyarakat yang bertempat tinggal berdekatan BTS¹⁰. Kekhawatiran masyarakat terbukti dengan adanya beberapa BTS runtuh menimpa rumah di sekitarnya di Lampung akhir-akhir ini dan D.I. Aceh pada tahun 2012. Pemerintah telah berupaya mengatur dan menata jarak minimum menara komunikasi BTS dengan permukiman melalui peraturan menteri (Permen Komunikasi dan Informatika nomor 02/PER/M.Kominfo/3/2008 tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama telekomunikasi) maupun peraturan daerah (Perda Kota Bandung nomor 1 tahun 2009 tentang Penyelenggaraan dan

Retribusi Menara Telekomunikasi di Kota Bandung). Dengan adanya kebijakan pemerintah (pusat maupun daerah) tersebut, masyarakat seharusnya tidak merasa cemas bermukim di sekitar BTS. Faktanya dari penelitian ini terdapat responden yang mengalami gangguan cemas (6,6%). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya ketidak sesuaian dalam implementasi peraturan dalam pembangun menara oleh provider, kurangnya pengawasan dan monitoring dalam penyelenggaraan komunikasi melalui BTS, dan kurangnya sosialisasi kepada masyarakat tentang pembangunan BTS yang telah mempertimbangkan keamanan baik dari segi besaran radiasi maupun konstruksi menara.

KESIMPULAN

Gangguan kesehatan yang dirasakan oleh responden di sekitar BTS bersifat umum seperti pusing/sakit kepala, batuk dan demam, menderita penyakit degeneratif seperti darah tinggi, stroke, dan diabetes mellitus (DM). bersifat umum seperti pusing/sakit kepala, batuk dan demam, menderita penyakit degeneratif seperti darah tinggi, stroke, dan diabetes mellitus (DM). Terdapat responden yang mengalami gangguan cemas, yaitu sebesar 6,6% (43 orang), yang ditemukan 9,1% (27 orang) di Bandung dan 5,5% (16 orang) di Jakarta. Gangguan cemas yang dialami kemungkinan besar karena pengaruh keberadaan BTS di sekitar rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada tim dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bandung yang telah memberikan saran dan masukan serta membantu dalam pelaksanaan pengukuran penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. World Health Organization. 1993. Environmental Health Criteria 137: Electromagnetic Fields (3 kHz to 300 GHz). WHO, Geneva.
2. Gezondheidsraad. 2002. Mobile Telephones: An Evaluation of Health Effects. The Minister of

- Housing, Spatial Planning and The Environment. Health Council of The Netherlands.
3. World Health Organization, 2007. Base Stations and Wireless Networks: Exposures and Health Consequences. Proceedings International workshop on Base Stations and Wireless Networks 2005. Milan. Hal. 1- 163
 4. Hartanto, A. 2005. Pengaruh Medan Elektromagnetik Pada Manusia. Makalah Seminar Radiasi Non Pengion. Lembaga Penelitian Indonesia. Bandung
 5. Ng Kwan-Hoong, 2007. Radiation, Mobile Phones, Base Stations and Your Health. Malaysian Communications and Multimedia Commission.
 6. Goel, Aaruni dkk. 2012. Cellular Phones: The Solution or the Pollution. International Journal of Computer Science and Telecommunications. Vol. 3. Hal 11 - 13
 7. Puslitbang Ekologi dan Status Kesehatan. 2009. Penelitian Medan Elektromagnetik Dan Kesehatan Mental (kecemasan) Masyarakat Di Sekitar Menara Pemancar Telepon Seluler (Base Transceiver Station/BTS) Di Jakarta Dan Bandung. Laporan Penelitian. Jakarta
 8. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, et al. 1998. The Mini International of Neuropsychiatric Interview (MINI): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-X. J.Clin Psychiatry, 59/suppl 20/22-33
 9. Kumar, G. 2010. Cell, Tower Radiation. Laporan. Electrical Engineering Department. Bombay. India. Hal 13 – 38
 10. Fox E., dkk. 2005. Health effects of mobile phone base-stations: studies of electromagnetic hypersensitivity. In Repacholi M, E. Van Deventer, Ravazzani P editors. Proceedings International Workshop on Base station and wireless network: exposures and health consequences. Geneva.
 11. **Beben Hva. 2012.** Menara BTS Setinggi 52 Meter Roboh Diterjang Angin. m.okezone.com › Bandung › Greater Bandung. Selasa, 16 Oktober 2012 16:52 WIB
 12. Salman Mardira. 2012. Tower Dishubkomintel Aceh Roboh ke Rumah Warga. m.okezone.com › News › Nusantara. Selasa, 24 Juli 2012 18:47 WIB
 13. Soni 2012. Rumah Karyono Terguncang Sebelum Tertimpa Besi BTS. Tribunnews.com. Rabu, 21 Maret 2012 18:38 WIB